

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004783026

WPI Acc No: 1986-286367/198644

XRAM Acc No: C86-123897

XRPX Acc No: N86-213929

Heat exchanger with two communicating fluidised beds - and horizontal heat exchange tubes in one of them

Patent Assignee: CHARBONNAGES DE FRANCE (CHAR)

Inventor: GUIGON P F; LARGE J F

Number of Countries: 015 Number of Patents: 008

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| EP 199655 | A | 19861029 | EP 86400898 | A | 19860424 | 198644 B |
| AU 8656553 | A | 19861030 | | | | 198650 |
| FR 2581173 | A | 19861031 | FR 856248 | A | 19850424 | 198650 |
| ZA 8603034 | A | 19861022 | ZA 863034 | A | 19860423 | 198705 |
| CN 8602930 | A | 19861022 | | | | 198738 |
| EP 199655 | B | 19881102 | | | | 198844 |
| DE 3661110 | G | 19881208 | | | | 198850 |
| US 4796691 | A | 19890110 | US 8773349 | A | 19870713 | 198905 |

Priority Applications (No Type Date): FR 856248 A 19850424

Cited Patents: EP 37243; EP 95427; FR 1128881; FR 2032925; FR 2203964; GB 1395900; GB 1439457; GB 2105455; US 3242974; WO 8002193

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|

| | | | | | |
|-----------|---|---|---|--|--|
| EP 199655 | A | F | 8 | | |
|-----------|---|---|---|--|--|

Designated States (Regional): AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

| | | | | | |
|-----------|---|---|--|--|--|
| EP 199655 | B | F | | | |
|-----------|---|---|--|--|--|

Designated States (Regional): AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

Abstract (Basic): EP 199655 B

Heat exchanger has two fluidised bed vessels communicating at their lower ends, an inlet for solids of mean particle size 500-3000 microns to the first vessel, separate fluidising gas inlets giving a maximum gas speed in the second bed 1.5-10 times the speed necessary to fluidise the particles, an upper solids outlet from the second vessel, and a bundle of horizontal heat exchange tubes in the second vessel with horizontal and verical spacings 1.2-3 times their dia.

USE/ADVANTAGE - For calcining minerals or burning coal. Heat transfer is efficient and controllable. (8pp Dwg.No.0/4)

Title Terms: HEAT; EXCHANGE; TWO; COMMUNICATE; FLUIDISE; BED; HORIZONTAL; HEAT; EXCHANGE; TUBE; ONE

Index Terms/Additional Words: CALCINE; MINERAL

Derwent Class: J08; L02; Q78

International Patent Class (Additional): B01J-008/18; F28D-013/00;

F28D-019/02

File Segment: CPI; EngPI



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 86400898.2

51 Int. Cl. 4: F28D 13/00, B01J 8/18

22 Date de dépôt: 24.04.86

30 Priorité: 24.04.85 FR 8506248

43 Date de publication de la demande:
29.10.86 Bulletin 86/44

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: Etablissement public dit
CHARBONNAGES DE FRANCE
9, Avenue Percier
F-75008 Paris(FR)

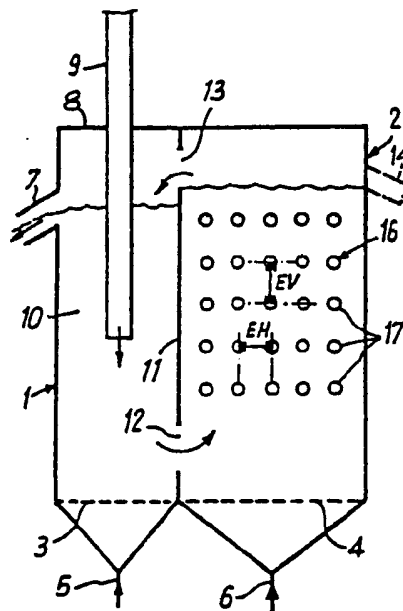
72 Inventeur: Large, Jean-François
61, rue Carnot
F-60200 Compiègne(FR)
Inventeur: Guilgon, Pierre François
2 rue du Clos des Vignes
F-60880 Le Meux(FR)

74 Mandataire: Chevallier, Robert Marie Georges
et al
Cabinet BOETTCHER 23, rue La Boétie
F-75008 Paris(FR)

54 Echangeur à lit fluidisé pour transfert de chaleur.

57 Une enceinte (1) de fluidisation est alimentée en solide sous forme de particules de 50 à 3000 μm qui pénètrent dans une enceinte (2) de fluidisation contenant des tubes (17) d'échange de chaleur ayant un écart horizontal (EH) de 1,2 à 3 fois leur diamètre extérieur et un écart vertical (EV) de 1,2 à 3 fois leur diamètre extérieur, la vitesse du gaz de fluidisation dans l'enceinte (2) étant de 1,5 à 10 fois la vitesse minimale de fluidisation du solide en particules, de sorte que le coefficient de transfert entre ce solide et les tubes (17) est nettement amélioré.

Fig. 1



Echangeur à lit fluidisé pour transfert de chaleur.

L'invention a pour objet un échangeur de chaleur à lit fluidisé servant à réaliser un échange thermique réglable avec souplesse sur un écoulement de produits pulvérulents qui intervient au cours de la mise en oeuvre d'un procédé comportant un traitement thermique, comme par exemple la calcination de minerais ou la combustion de charbon en lit circulant.

Il est souhaitable qu'un tel transfert, par exemple une récupération, s'effectue dans une installation qui soit aussi compacte que possible et qui possède une souplesse de fonctionnement aussi grande que possible. Ces deux conditions ne sont pas remplies de manière satisfaisante avec les installations connues jusqu'à présent. On utilise actuellement des lits fluidisés classiques ou multicellulaires dans lesquels sont immergés des tubes d'échange de chaleur : ces appareils sont encombrants et leur puissance thermique ne varie que dans une gamme restreinte, par paliers, de manière discontinue. On utilise aussi des lits mobiles, aérés ou non aérés, dans lesquels sont immergés des tubes d'échange de chaleur : leur fonctionnement est difficilement contrôlable en raison d'une mauvaise répartition des solides et leur efficacité est médiocre.

Le but principal de l'invention est, par conséquent, d'apporter un échangeur de chaleur réalisant un échange thermique à rendement amélioré entre une charge de produits pulvérulents mis en circulation à l'état fluidisé et des tubes d'échange de chaleur immergés dans ces produits fluidisés dans lesquels circule un fluide à réchauffer et à refroidir. L'invention vise aussi à réguler de manière continue le transfert thermique entre les produits pulvérulents et les tubes d'échange de chaleur.

L'invention part d'un échangeur de chaleur qui comprend deux enceintes de fluidisation alimentées séparément en gaz de fluidisation, à savoir : une première enceinte munie de moyens d'alimentation en un milieu caloporteur sous forme de particules, une seconde enceinte proche de la première, ayant une ouverture inférieure latérale de communication avec cette première enceinte et une sortie d'évacuation du milieu caloporteur et contenant des tubes d'échange de chaleur noyés dans le lit fluidisé. Selon l'invention, les particules du milieu caloporteur ont des dimensions moyennes comprises entre 50 et 3 000 micromètres, la vitesse maximale du gaz de fluidisation dans la seconde enceinte est comprise entre 1,5 fois et 10 fois la vitesse minimale de fluidisation des particules du milieu caloporteur, les tubes d'échange

de chaleur sont substantiellement horizontaux et séparés par un écart horizontal (distance entre les axes de deux tubes voisins mesurée dans un plan horizontal) qui est compris entre 1,2 fois et 3 fois le diamètre extérieur de ces tubes. Les tubes ont des parties de leur longueur qui sont séparées par une distance verticale ; l'écart vertical, ou distance verticale entre les axes de deux tubes voisins mesurée dans un plan vertical, est compris entre 1,2 et 3 fois le diamètre extérieur de ces tubes.

De préférence, les particules ont des dimensions moyennes choisies entre 100 et 2 000 micromètres et la vitesse maximale du gaz de fluidisation est choisie entre 6 et 9 fois la vitesse minimale de fluidisation de ces particules ; une valeur préférée de l'écart horizontal est 1,5 fois le diamètre extérieur des tubes et une valeur préférée de l'écart vertical est aussi de 1,5 fois leur diamètre extérieur.

Une caractéristique importante de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention est la compacité du faisceau des tubes à l'intérieur de la seconde enceinte de fluidisation, compacité qui s'exprime par les écarts définis plus haut et qui impliquent que cette seconde enceinte est remplie dans toute sa partie efficace de tubes disposés avec les écarts indiqués.

Quand la compacité du faisceau des tubes atteint la compacité critique mentionnée dans le cadre de l'invention, il se crée, toutes choses étant égales par ailleurs, une différence de la densité moyenne des lits fluidisés dans les deux enceintes. Cette densité est plus faible dans la seconde enceinte, ce qui engendre un courant de circulation du milieu caloporteur entre les deux enceintes, de la première vers la seconde. Par ailleurs, du fait de la compacité des tubes, il se produit un plus grand frottement des particules solides contre les tubes d'échange de chaleur. Les deux effets (densité diminuée favorisant la circulation et plus grand frottement contre les tubes limitant la circulation) sont antagonistes et conduisent à un débit de circulation résultant qui a pour effet d'améliorer le transfert thermique entre le milieu fluidisé et les tubes. Ce phénomène se produit même quand les vitesses de fluidisation sont identiques dans chacune des deux enceintes. Toutefois, il est clair que la circulation à l'intérieur de la seconde enceinte est affectée aussi par le débit du gaz de fluidisation dans cette dernière, ou autrement dit par les valeurs relatives des débits des gaz de fluidisation dans la première et dans la seconde enceinte. Ainsi, tout en conservant l'avantage d'un coefficient de transfert amélioré, on peut moduler la puissance

de l'échange thermique dont est capable l'échangeur de l'invention en faisant varier la vitesse de fluidisation dans chacune des deux enceintes.

Les moyens d'alimentation en milieu caloporteur de la première enceinte peuvent être constitués par un tube descendant plongeant dans le lit fluidisé, dans le cas où l'on souhaite réaliser un isolement pneumatique entre l'échangeur de chaleur et le séparateur se trouvant en amont.

La sortie d'évacuation de la seconde enceinte de fluidisation peut être une sortie de trop-plein qui débouche à l'extérieur ou, en variante, dans la première enceinte à un niveau supérieur au niveau du lit fluidisé que contient celle-ci.

Selon une autre variante de réalisation, la première enceinte et la seconde enceinte de fluidisation sont contenues dans une enveloppe générale commune et sont individualisées par une cloison interne de hauteur inférieure à celle du lit fluidisé.

Dans ce cas, les gaz de fluidisation sont avantageusement évacués par la sortie de trop-plein débouchant de l'une ou l'autre enceinte. Toutefois, si on le veut, les gaz de fluidisation pourront être évacués, hors de chaque enceinte, par des sorties spéciales prévues à cet effet, ou par des trop-pleins à condition de prévoir une cloison supérieure dont la base est immergée dans le lit fluidisé ; en variante, on pourra prévoir une sortie spéciale pour la sortie des gaz hors de la première enceinte et l'évacuation des gaz avec les solides hors de la deuxième enceinte.

Si on veut améliorer encore la souplesse de l'échangeur, on peut placer une vanne mécanique ou non mécanique au niveau de l'ouverture inférieure latérale de communication entre les deux enceintes pour moduler le débit de circulation des solides entre les deux enceintes. Son effet se superpose alors à celui qui est lié au débit relatif des gaz de fluidisation dans la première et la deuxième enceinte. En pratique, on peut utiliser la vanne comme seul moyen de réglage en gardant les débits de fluidisation constants. On peut aussi moduler la puissance à chaque réglage de vanne en faisant varier les débits de fluidisation. On peut aussi utiliser simultanément les deux moyens de réglage.

On donnera maintenant une description de deux exemples de réalisation d'un échangeur de récupération de chaleur conforme à l'invention. On se reportera au dessin annexé dans lequel :

-la figure 1 est une représentation schématique d'un premier exemple de réalisation,

-la figure 2 est une représentation schématique d'un deuxième exemple de réalisation,

-les figures 3 et 4 sont des vues de détail montrant un exemple de disposition des tubes.

Les figures 1 et 2 se rapportent à un échangeur de chaleur selon l'invention comprenant une première enceinte 1 de fluidisation accolée et mise en communication avec une seconde enceinte 2 de fluidisation. Ces deux enceintes 1,2 ont chacune une grille 3, 4 respectivement et leur propre arrivée de gaz de fluidisation 5, 6 respectivement, ce qui permet de fluidiser séparément le contenu de l'une et de l'autre enceinte. L'enceinte 1 a dans sa partie supérieure un tube 7 d'évacuation de trop-plein dirigé vers le bas; de plus cette enceinte 1 a une paroi supérieure 8 de fermeture qui est traversée par un tube descendant 9 par où arrive le milieu caloporteur en particules, chargé de calories, en provenance par exemple d'un séparateur tel qu'un cyclone faisant suite à un réacteur de traitement ou à une chaudière à lit fluidisé. Le tube 9 s'enfonce à l'intérieur du lit fluidisé 10 dont le niveau normal est celui du tube de trop-plein 7; l'enfoncement du tube 9 dans le lit 10 est déterminé pour qu'il assure l'isolement pneumatique de l'échangeur de chaleur par rapport au séparateur se trouvant en amont.

L'enceinte 2 est séparée de l'enceinte 1 par une paroi 11 qui a une ouverture inférieure 12 de communication entre les deux enceintes et une ouverture supérieure 13 de communication entre les deux enceintes. La différence entre les exemples des figures 1 et 2 est que, sur la figure 1 la paroi 11 est une paroi commune qui sépare complètement les deux enceintes 1,2 à l'exception des ouvertures 12,13 tandis que sur la figure 2 la paroi 11 est une cloison interne qui limite les deux enceintes 1, 2 à l'intérieur d'un même volume; de cette façon dans le deuxième cas l'ouverture supérieure 13 résulte de l'interruption de la paroi 11 avant sa rencontre avec la paroi supérieure commune de fermeture 8. Dans l'exemple de la figure 1, les deux enceintes 1,2 sont mieux isolées l'une de l'autre; on pourrait

remplacer l'ouverture supérieure 13 par un tube de trop-plein 14 dessiné en trait mixte propre à la seconde enceinte 2. De préférence on place la sortie 14 à un niveau identique ou à un niveau légèrement supérieur à celui de la sortie 7. Cette configuration a l'avantage de séparer les gaz de fluidisation des arrivées 5 et 6 (sauf la fraction qui est entraînée par les solides qui passent par l'ouverture 12), à condition que l'ouverture 13 soit

immergée dans le lit fluidisé. Dans la configuration de la figure 2, la sortie de trop-plein peut être située soit à gauche (en 7 sur cette figure 2), soit à droite (comme en 14 sur la figure 1). Le choix entre ces différentes configurations dépend des conditions d'utilisation.

La figure 2 montre aussi que l'ouverture inférieure 12 peut être équipée sur son bord inférieur de déflecteurs en V 15 qui minimisent l'influence du gaz de fluidisation d'une enceinte sur le lit de l'autre enceinte; cette disposition peut être adoptée aussi, bien entendu, dans l'exemple de la figure 1.

Dans les deux cas, l'intérieur de la seconde enceinte 2, entre les niveaux de l'ouverture inférieure 12 et de l'ouverture supérieure 13, est installé un faisceau désigné par la référence générale 16 de tubes d'échange de chaleur. Ce faisceau est parcouru par un fluide à chauffer à l'aide des calories du milieu caloporteur venant par le tube descendant 9 ou, dans d'autres applications, par un fluide chaud servant à réchauffer le milieu admis par le tube 9.

Ce faisceau 16 comprend des tubes 17 qui sont horizontaux ou qui ont au moins une fraction de leur longueur qui est horizontale ou substantiellement horizontale; de toute façon, on peut définir une distance horizontale ou écart horizontal EH entre leurs axes dans un plan horizontal. De même, les tubes 17 sont étagés en sens vertical, de sorte que l'on peut définir entre leurs axes un écart vertical EV qui sépare les parties horizontales de ces tubes.

Le mot faisceau ne signifie pas que les tubes 17 s'étendent tous entre deux mêmes collecteurs. La figure 13 montre des tubes 17 qui relient un collecteur inférieur 18 à un collecteur supérieur 19 en présentant une partie centrale 17a qui est inclinée sur l'horizontale; ces tubes sont séparés par un écart horizontal EH. La figure 4 montre plusieurs collecteurs inférieurs 18A, 18B et 18C, 18D étagés en sens vertical sur un côté et sur un côté opposé; ces collecteurs inférieurs sont reliés respectivement par des tubes 17 inclinés comme sur la figure 3 à des collecteurs supérieurs 19A, 19B et 19C, 19D également étagés sur un côté et sur le côté opposé. Entre ces tubes, il existe un écart vertical EV séparant leurs axes.

Le mot faisceau désigne donc ici un ensemble de tubes reliant deux ou plus de deux collecteurs et disposés de telle sorte que l'on peut définir entre eux d'une part un écart horizontal EH et d'autre part un écart vertical EV. Des tubes totalement verticaux à l'intérieur de l'enceinte 2 ne satisferaient pas à cette définition, mais des nappes étagées en sens vertical de tubes horizontaux

ou, de préférence, peu inclinés sur l'horizontale, y satisfont; cependant, comme on l'a dit, une inclinaison des tubes sur l'horizontale est admissible tant qu'un écart vertical EV peut être défini entre les tubes.

Les tubes 17 du faisceau 16 ont à l'intérieur de l'enceinte 2 une compacité qui est définie par l'écart horizontal EH et par l'écart vertical EV. Dans un exemple réel de réalisation, dans une enceinte 2 ayant des dimensions de 0,40 m x 0,30 m, soit une surface de grille 4 de 0,12 m², les tubes 17 avaient un diamètre extérieur de 25 mm et l'écart horizontal EH était de 37,5 mm; l'écart vertical EV était aussi de 37,5 mm.

L'amélioration du transfert thermique d0 à la compacité des tubes 17 dans l'enceinte 2 ne s'obtient totalement que lorsque les particules du milieu caloporteur ont une grosseur déterminée à laquelle correspond une vitesse déterminée du gaz de fluidisation à travers la grille 4 de l'enceinte 2. Dans l'exemple décrit ici, le milieu caloporteur était du sable ayant un diamètre moyen des grains de 500 micromètres; sa densité apparente était de 2,5. La vitesse maximale du gaz de fluidisation était de 0,6 m/s. On a observé alors un débit du milieu caloporteur de 12 t/h à l'intérieur de l'enceinte 2; dans celle-ci la température du lit fluidisé était de 600°C et on a déterminé que le coefficient de transfert entre le lit et les tubes était de 300 W/m².°C.

L'enceinte 2 a en section droite des dimensions supérieures à celles de l'enceinte 1; la différence entre les deux enceintes n'a pas une valeur critique; il suffit que l'enceinte 1 soit capable d'alimenter convenablement l'enceinte 2 en milieu caloporteur.

Les essais ont montré que l'effet favorable de la compacité des tubes sur le coefficient de transfert est plus influencé par l'écart horizontal EH que par l'écart vertical EV.

Outre son coefficient de transfert amélioré, l'échangeur de chaleur de l'invention a une grande souplesse de fonctionnement. Le transfert thermique est réglable de manière continue entre une valeur nulle quand la fluidisation est arrêtée dans l'enceinte 2 et une valeur maximale quand la fluidisation dans l'enceinte 2 est produite à la valeur maximale de la vitesse du gaz de fluidisation. La compacité des tubes 17 dans l'enceinte 2 est la cause dans celle-ci d'une différence de densité des lits fluidisés entre les deux enceintes. Cette différence est d'autant plus grande que la vitesse est plus élevée dans l'enceinte 2 et que la dimension moyenne des particules est plus élevée; elle agit sur le débit de circulation du milieu caloporteur entre l'enceinte 1 et l'enceinte 2.

Il va de soi que d'autres moyens de réalisation sont possibles sans que l'on sorte du cadre de l'invention; par exemple, l'enceinte 2 pourrait être annulaire et pourrait entourer l'enceinte 1. Il est à noter aussi que l'invention n'impose pas une disposition relative déterminée des tubes les uns par rapport aux autres dans un même plan ou dans des plans différents, à condition que les écarts mentionnés plus haut soient respectés. Par exemple les tubes situés dans des plans différents pourraient être parallèles ou disposés selon des directions obliques ou même selon des directions orthogonales.

Revendications

1. Echangeur de chaleur comprenant deux enceintes (1, 2) de fluidication ayant chacune une alimentation séparée (5, 6) en gaz de fluidisation, la première enceinte (1) de fluidisation étant munie de moyens d'alimentation (9) en solide sous forme de particules, la seconde enceinte (2) de fluidisation étant mise en communication avec la première enceinte (1) par une ouverture inférieure (12), ayant un moyen supérieur d'évacuation (13,14) du solide en particules et contenant un faisceau (16) de tubes (17) d'échange de chaleur substantiellement

horizontaux, caractérisé en ce que les particules du milieu solide ont des dimensions moyennes comprises entre 50 et 3000 micromètres, la vitesse maximale du gaz de fluidisation dans la seconde enceinte (2) est comprise entre 1,5 fois et 10 fois la vitesse minimale de fluidisation des particules du milieu solide, les tubes (17) d'échange de chaleur sont séparés par un écart horizontal (EH) qui est compris entre 1,2 fois et 3 fois la valeur de leur diamètre extérieur et par un écart vertical (EV) qui est compris entre 1,2 fois et 3 fois la valeur de leur diamètre extérieur.

2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les particules du solide ont des dimensions incluses entre 100 et 2000 micromètres.

3. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le solide en particules est du sable ayant une grosseur de 500 micromètres avec une densité apparente de 2,5 et la vitesse du gaz de fluidisation est choisie entre 0,45 m/s et 0,70 m/s.

4. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'écart horizontal (EH) a une valeur égale à 1,5 fois environ le diamètre extérieur des tubes et l'écart vertical (EV) a une valeur égale à 1,5 fois environ le diamètre extérieur des tubes.

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

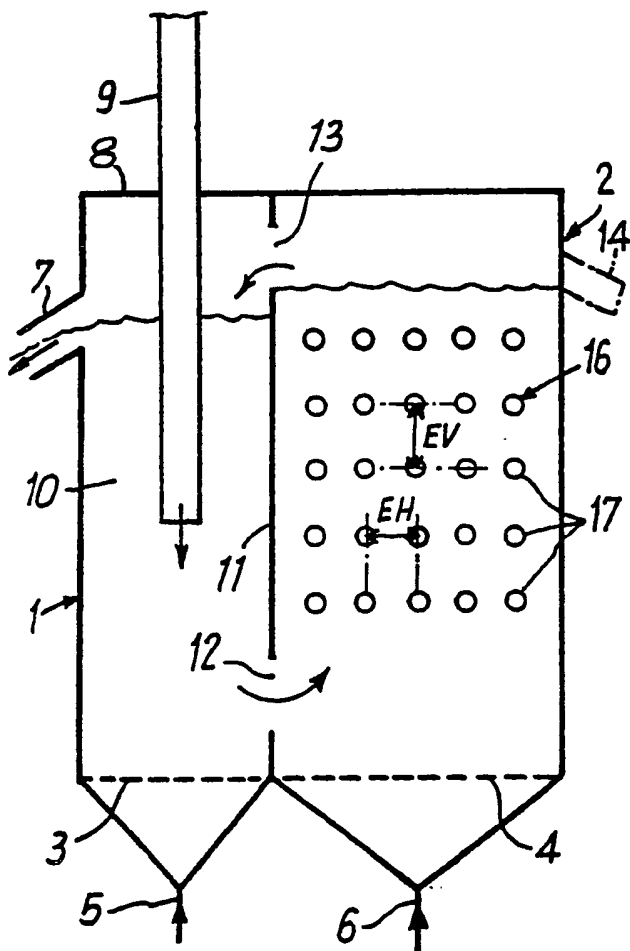


Fig. 2

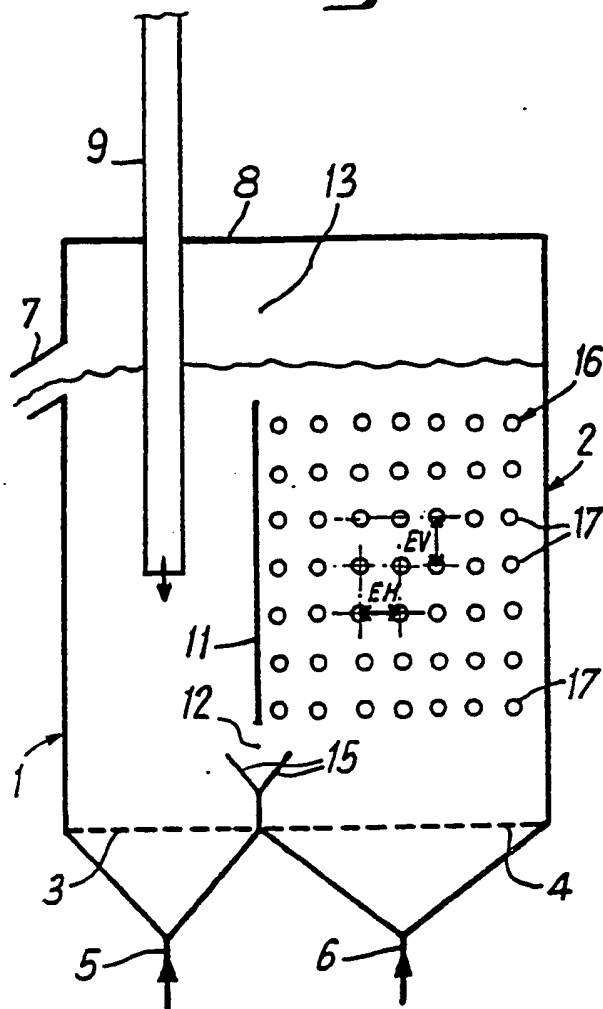


Fig. 3

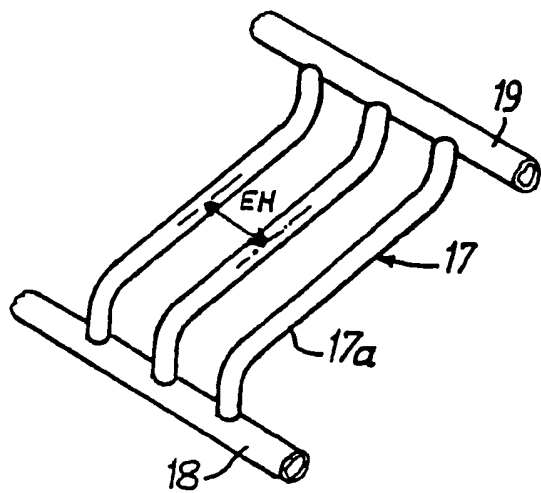
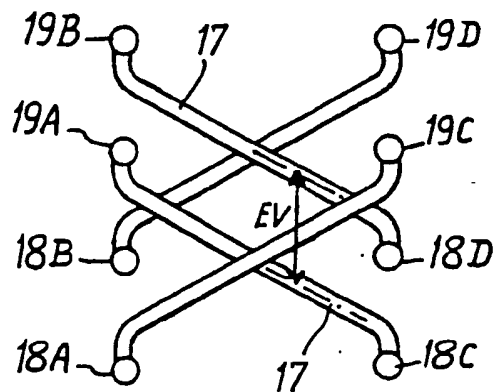


Fig. 4





| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4) |
| Y | FR-A-2 203 964 (SPROCKET) * Page 3, lignes 7-16; page 4, lignes 20-39; page 5, ligne 7 - page 6, ligne 15; figures * | 1 | F 28 D 13/00 B 01 J 8/18 |
| Y | WO-A-8 002 193 (NORSK VIFTEFABRIKK) * Page 1, lignes 33-37; page 6, ligne 19 - page 7, ligne 2; figure 3 * | 1 | |
| A | | 3 | |
| Y | EP-A-0 037 243 (LAWS) * Page 4, lignes 12-14; page 14, lignes 1-5; page 22, lignes 11,12; figure 4 * | 1 | |
| A | | 4 | |
| A | GB-A-1 395 900 (T.D.C.L.) * Page 6, ligne 129 - page 7, ligne 28; page 7, ligne 62-69 * | 1-3 | F 28 D B 01 J |
| A | US-A-3 242 974 (GOULOUNES) * Colonne 2, ligne 70 - colonne 3, ligne 5 * | 1-3 | |
| | --- -/- | | |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche LA HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 16-07-1986 | Examineur KLEIN C. |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | Page 2 |
|--|--|---|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4) |
| A | FR-A-1 128 881 (COMBUSTION ENG.) * Page 2, colonne 1, lignes 20-33; page 2, colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 33; figure 1 * | 1 | |
| A | FR-A-2 032 925 (METALLGESELLSCHAFT) * Page 6, lignes 6-20; figure 2 * | 1 | |
| A | GB-A-1 439 457 (EXXON) | | |
| A | GB-A-2 105 455 (VYZKUMNY) | | |
| A | EP-A-0 095 427 (CREUSOT-LOIRE) | | |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) |
| Lieu de la recherche LA HAYE | | Date d'achèvement de la recherche 16-07-1986 | Examineur KLEIN C. |
| <div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div> <div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div> | | | |